

## EXERCICES SUR ACIDES FORTS ET BASES FORTES

**EXERCICE 1** : On dissout un volume  $v = 1,2$  L de chlorure d'hydrogène dans un volume  $V = 0,5$  L d'eau. (pas de variation de volume pendant la dissolution) . Calculer le pH de la solution.

**EXERCICE 2** : une solution d'acide nitrique ( $[ \text{HNO}_3 ] = 2 \cdot 10^{-3}$  mol.L) a une valeur de  $\text{pH} = 2,7$  .

1. Montrer que l'acide est fort.
2. Ecrire son équation d'ionisation dans l'eau.

**EXERCICE 3** : dans un bécher, on mélange les solutions suivantes :

- acide chlorhydrique :  $v_1 = 15$  mL et  $c_1 = 10^{-5}$  mol.L<sup>-1</sup>
- acide nitrique :  $v_2 = 7,5$  mL et  $c_2 = 10^{-6}$  mol.L<sup>-1</sup>
- acide bromhydrique :  $v_3 = 7,5$  mL et  $c_3 = 10^{-5}$  mol.L<sup>-1</sup>
- de l'eau distillée :  $v_4 = 970$  mL

1. Calculer la concentration de toutes les espèces chimiques présentes dans chaque acide et dans la solution finale.
2. Calculer le pH de la solution.
3. Vérifier l'électroneutralité de la solution.

**EXERCICE 4** : La mesure du pH de plusieurs solutions du même acide a donné les résultats suivants :

Solution	A	B	C	D
Concentration (mol.L <sup>-1</sup> )	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$
pH	1,3	1,4	1,5	1,7

1. Montrer que l'acide est fort (pour chacune des concentrations)
2. Les solutions sont celles de l'acide chlorhydrique. Comment pourraient-elles être caractérisées ?
3. Calculer les concentrations de toutes les espèces de la solution A .

**EXERCICE 5** : On dissout une masse  $m = 0,2$  g d'hydroxyde de sodium dans un volume  $V = 200$  cm<sup>3</sup> d'eau pure.

1. Ecrire l'équation bilan de la dissolution.
2. Décrire 2 expériences pouvant mettre en évidence la nature des ions présents dans la solution.
3. Calculer le pH de la solution.
4. Quel volume d'eau faut-il ajouter à  $v_i = 20$  mL de la solution précédente pour obtenir une solution à  $\text{pH} = 11$  ?

**EXERCICE 6** : Une solution d'hydroxyde de potassium ( $[ \text{KOH} ] = 5,0 \cdot 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup>) a un  $\text{pH} = 10,7$  .

1. Montrer qu'il s'agit d'une base forte.
2. Calculer la concentration de toutes les espèces chimiques présentes.

**EXERCICE 7 :** il faut verser un volume  $v_b = 12 \text{ mL}$  d'une solution de soude de concentration  $c_b = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  dans un volume  $v_a = 8 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique pour atteindre l'équivalence.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
2. Calculer la concentration  $c_a$  de la solution acide.
3. Calculer le volume  $v$  de chlorure d'hydrogène qu'il a fallu dissoudre dans un volume  $V = 100 \text{ mL}$  d'eau pour obtenir cette solution.

**EXERCICE 8 :** On veut préparer un volume  $V = 1 \text{ L}$  de solution d'acide chlorhydrique ( $c = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ) à partir d'une solution concentrée à  $c' = 10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. Indiquer avec précision comment il faut procéder.
2. A un volume  $v_a = 2,0 \text{ mL}$  de la solution acide à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  on ajoute un volume  $v_s = 100 \text{ mL}$  d'une solution de soude de concentration  $c_s = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Calculer le pH de la solution finale.

**EXERCICE 9 :** Un bécher contient  $v_1 = 10 \text{ cm}^3$  de soude. On y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique ( $c_2 = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ ). Le saut de pH se fait pour un volume d'acide versé  $v_2 = 18 \text{ mL}$ .

1. Donner l'allure de la courbe  $\text{pH} = f(v)$
2. Déterminer la molarité  $c_1$  de la solution initiale de soude.
3. Vers quelle valeur tend le pH de la solution finale ?
4. Calculer la masse  $m$  de chlorure de sodium se trouvant dans la solution à l'équivalence. Cette masse augmente-t-elle après l'équivalence ?

**EXERCICE 10 :** On verse dans  $v_a = 200 \text{ cm}^3$  d'acide chlorhydrique une solution de soude ( $c_b = 0,5 \text{ mol/L}$ ). On mesure le pH en fonction du volume  $v_b$  de soude versé.

$v_b (\text{cm}^3)$	0	1,0	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	4,9	5,0	5,1	5,5	6,0	6,0	10,0	12,0
pH	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,6	2,9	3,6	5,1	10,3	11,0	11,3	11,6	11,8	11,9

1. Tracer la courbe  $\text{pH} = f(v_b)$  : 1 cm pour 1 unité pH et 2 cm pour  $1 \text{ cm}^3$
2. Déterminer le point d'équivalence par la méthode des tangentes. Quel est le pH à l'équivalence ?
3. En déduire la concentration  $c_a$  de la solution d'acide.
4. Calculer les diverses concentrations pour  $v_b = 3 \text{ cm}^3$

**EXERCICE 11 :** un volume  $v_b = 50,0 \text{ mL}$  d'hydroxyde de calcium (considérée comme base forte) est dosé par l'acide nitrique (acide fort) de concentration  $c_a = 9 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équivalence est obtenue pour  $v_a = 12,0 \text{ mL}$ .

1. Ecrire l'équation de la réaction acide – base.
2. En déduire la concentration  $c_b$  de l'hydroxyde de calcium.
3. Calculer le pH de la base de départ ainsi que le pH de l'acide utilisé pour faire ce dosage.
4. Calculer la masse  $m$  de nitrate de calcium formé.